

## RTU studiju kurss "Fotonika"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	REA501
Nosaukums	Fotonika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Arnīs Gulbis - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti, 4.5 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Fotonikas raksturojums. Gaismas duālā daba. Gaismas kvanti – fotoni. Viļņu vienādojums. Gaismas polarizācija. Superpozīcijas princips. Viļņu paketes. Gaismas koherence, interference un difrakcija. Absolūti melna ķermeņa starojums. Līniju avoti. Fotometriskie lielumi. Gaismas mijiedarbība ar vielu. Spontānais un inducētais starojums. Mirdzdiodes. Gāzes, cietvielu un pusvadītāju lāzeri. Vakuuma un pusvadītāju gaismas uztvērējas ierīces. Jēdziens par optoelektroniku. Elementārie optroni. Mirdzdižu indikatori un displeji. Katodstaru lampas. Plazmas displeji. Šķidro kristālu indikatori un displeji. Jēdziens par nelineāro optiku. Lineārais un kvadrātiskais elektrooptiskais efekts. Gaismas modulācija. Fotoelastiskais efekts. Otrās harmonikas ģenerācija. Amplitūdas un fāzes hologrammas. Optiskās atmiņas. CD un DVD iekārtu darbības princips. Šķiedru optika. Optiskās sakaru sistēmas.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Apgūt teorētiskās zināšanas par optiskā starojuma izmantošanu informācijas apstrādes sistēmās, akcentējot daudzpusīgās optiskā starojuma izmantošanas priekšrocības un iespējas. Ar sistemātiskām teorētiskā materiāla studijām un uzdevumu risināšanu ir jāpanāk, ka studenti pārzina optiskā starojumu raksturojošos lielumus un daudzpusīgās šī starojuma mijiedarbības ar vielu izpausmes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgas mācību un zinātniskās literatūras studijas. Uzdevumu par attiecīgo tēmu risināšanas mājās.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Ralf Menzel. Photonics. Linear and Nonlinear Interactions of Lasers and Matter. 2nd ed. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2007. Papildu/Additional: 2. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. Полупроводниковые приборы. Москва: Высшая школа, 1987. 3. А. Ярив. Квантовая электроника. Москва: Высшая школа, 1980. 4. O. Students. Optika. Rīga: Zvaigzne, 1971. 5. В. А. Батушев. Электронные приборы. Москва: Высшая школа, 1980. 6. J. Wilson, J. F. B. Hawkes. Optoelectronics: An Introduction. Prentice Hall, 1983.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Nepieciešamas priekšzināšanas, kas tiek sniegtas fizikas, elektrības un magnētisma, elektronu ierīču, elektrodinamikas un vektoru analīzesursos. Tām jāpārklāj tādas fizikas sastāvdaļas kā optika (ieskaitot viļņu optiku), kvantu mehānika, kontaktparādības cietās vielās.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads. Fotonikas īss raksturojums.	2	0	0	0
Gaismas duālā daba. Viļņu vienādojums lineārās vidēs. Gaismas polarizācija.	4	0	0	0
Superpozīcijas princips. Viļņu paketes. Koherence. Interference.	6	0	0	0
Gaismas difrakcija. Absolūti melna ķermeņa starojums. Līniju avoti.	4	0	0	0
Fotometrija. Gaismas mijiedarbība ar vielu.	2	0	0	0
Spontānais un inducētais starojums. Mirdzdiodes	2	0	0	0
Gāzes, cietvielu un pusvadītāju lāzeri.	4	0	0	0
Vakuuma fotouztvērēji. Pusvadītāju fotouztvērēji.	2	0	0	0
Optoelektronika. Optroni. Gaismas indikācijas ierīces.	2	0	0	0
Mirdzdižu indikatori un displeji. Katodstaru lampas.	4	0	0	0
Plazmas displeji. Šķidro kristālu indikatori un displeji.	2	0	0	0
Nelineārā optika. Pokelsa un Kera efekti. Otrās harmonikas ģenerācija.	4	0	0	0
Gaismas modulācija. Optiskie modulatori.	4	0	0	0
Optiskā iztaisnošana. Pašfokusēšanās. Optoelastiskais efekts.	2	0	0	0
Amplitūdas un fāzu hologrammas. Optiskās atmiņas. CD un DVD iekārtu darbības princips.	2	0	0	0
Šķiedru optika. Optiskās sakaru sistēmas.	2	0	0	0
Kopā:	48	0	0	0

**Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Apgūtas teorētiskās zināšanas par gaismas duālo dabu, zina kādās parādībās izpaužas tās korpuskulārā un kādās viļņu daba.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Izprot gaismas polarizāciju, saprot, kā no lineāri polarizētas var iegūt cirkulāri polarizētu gaismu.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Orientējas superpozīcijas principu, gaismas interferenci un koherenci kā arī difrakciju.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Izprot absolūti melna ķermeņa un līnijavotu starojuma īpašības un atšķirības.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Pārzina gaismas fotometriskos un enerģētiskos raksturlielumus un saprot, kāda starp tiem ir atšķirība.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Spēj izprast gaismas mijiedarbības ar vielu īpatnības. Pārzina dažādos luminiscences veidus. Zina, kas ir Stoksa nobīde.	Eksāmens
Saprot, kas ir spontānā un kas inducētā izstarošana un kāda starp tām ir atšķirība. Izprot gāzes, pusvadītāju un cietvielu lāzeru darbības principus.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Pārzina katodstaru lampas, plazmas, mirdzdiodu un šķidro kristālu displeju darbības principus.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Spēj orientēties vakuuma un pusvadītāju fotuztvērēju darbības principos.	Eksāmens
Ir izpratne par optoelektroniku un tās visvienkāršākajām ierīcēm optroniem.	Eksāmens
Ir izpratne par vides nelineārajām īpašībām un daudzveidīgajiem nelineārajiem efektiem.	Eksāmens
Orientējas dažādos gaismas modulācijas veidos un elektrooptiskā modulatora darbības principos.	Uzdevumu risināšana, eksāmens.
Ir izpratne par amplitūdas un fāzes hologrammām un optiskajām atmiņām (to priekšrocībām un trūkumiem).	Eksāmens
Saprot gaismas izplatīšanās īpatnības optiskajās šķiedrās un ir priekšstats par optiskajām sakaru sistēmām.	Eksāmens

**Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	2.0	1.0	0.0		*	